

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-019815

(43)Date of publication of application : 23.01.1989

(51)Int.Cl.

H03H 9/25

(21)Application number : 62-176663

(71)Applicant : TOYO COMMUN EQUIP CO LTD

(22)Date of filing : 15.07.1987

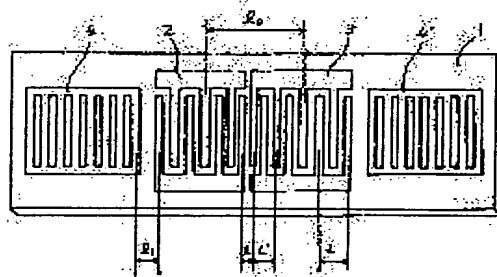
(72)Inventor : MORITA TAKAO

## (54) TWO-PORT SAW RESONATOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To completely take the quantity of a spurious suppression and to reduce an insertion loss by defining a distance between the centers of an input and output IDT to be an odd number integer times as large as  $1/4$  and making the cycle of at least one IDT different from other part in one part of an internal side end opposite to the input and output IDT.

CONSTITUTION: On the surface of a piezoelectric substrate 1 such as a crystal, the input IDT 2 and the output IDT 3 are disposed and reflecting devices 4, 4' are disposed at both the sides thereof. The cycle  $L'$  of the IDT in one part of the opposite internal side ends of the input and output IDT 2, 3 is made different from the cycle  $L$  of other part and the central IO of the input and output IDT is defined to be the odd number integer times as large as  $1/4$ , and an interval between the electrodes of the input and output IDT to be  $L=nL'/2$  and  $n$  to be 1 to 4. Thereby, a transforming loss to the bulk wave of an oscillating energy is reduced to correct the position relation of a standing wave and the IDT, reduce a resonating resistance and elevate  $Q$ . Since the input and output IDTs are completely close, a longitudinal secondary spuriousness can be completely suppressed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報(A)

昭64-19815

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 03 H 9/25

識別記号 庁内整理番号  
Z-8425-5J

⑰ 公開 昭和64年(1989)1月23日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑱ 発明の名称 2ポートSAW共振子

⑲ 特 願 昭62-176663

⑳ 出 願 昭62(1987)7月15日

㉑ 発 明 者 森 田 孝 夫 神奈川県高座郡寒川町小谷753番地 東洋通信機株式会社  
内

㉒ 出 願 人 東洋通信機株式会社 神奈川県高座郡寒川町小谷753番地

明 細 書

1. 発明の名称

2ポートSAW共振子

2. 特許請求の範囲

(1) 圧電基板表面上に周期 $L$ の入出力インタデ  
ィジタルトランスジューサ(IDT)電極を設  
けその両側に反射器を配した2ポート弾性表  
面波(SAW)共振子に於いて、前記入出力I  
DTの少なくとも一方のIDTの周期が前記  
入出力IDTの対向する内側端の一部に於い  
て、該IDTの他の部分の周期と異なる周期  
 $L'$ であることを特徴とする2ポートSAW  
共振子。

(2) 前記入出力IDTの中心間距離が $L/4$ の  
寄数整数倍であり、且つ、前記入出力IDT  
の間隔 $\delta$ が $\delta = nL'/2$ であって $n$ が1乃至4  
であることを特徴とする特許請求の範囲(1)記  
載の2ポートSAW共振子。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はSAW共振子、殊に高周波領域で $Q$   
の高い2ポートSAW共振子に関する。

(従来技術)

従来、VHF~UHF帯の高周波領域に於いて  
基本波による直接発振が得られ、且つ、 $Q$ の高  
い安定な共振子としてSAW共振子が広く使わ  
れてきた。中でも2ポートSAW共振子は1ポ  
ートSAW共振子に比べて外部容量の影響を受  
けにくいので発振器を構成し易く、周波数偏差  
も小さいので製造歩留りが良い等の利点があり  
、殊にUHF帯の高周波領域に於いて有利であ  
る。

従来の2ポートSAW共振子は第2図に示す  
如く水晶等の圧電基板1の表面上に励振用の入  
力IDT2と受信用の出力IDT3を置きその両側  
にグレーティングによる反射器4,4'を配して  
構成し、入力IDT2によって励振したSAWの  
振動エネルギーを反射器間に閉じ込め定在波を  
生じさせて共振を起こし、その振動エネルギー  
を出力IDT3により受信して取り出すものであ

る。

通常、Qの高い2ポートSAW共振子を得るには、入出力IDT間の距離 $\ell$ 及び入出力IDTと反射器との間の距離 $\ell_1$ はIDTの周期Lに対して、

$$\ell = \frac{n}{2}L + \frac{1}{4}L \quad (n=1, 2, 3, \dots)$$

$$\ell_1 = \frac{m}{2}L \quad (m=1, 2, 3, \dots)$$

とするのが一般的であった。

IDTと反射器の位置関係を上述の如く設定すると、入出力IDT間を該部に於いてIDT周期の連続性を保つような配置、即ち $\ell = nL/2$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ )とする場合に比べて、Qが高くなり且つ、周波数偏差が著しく小さくなるという利点がある。

この理由は、入出力IDT間が周期的に連続な配置のものに比して $L/4$ だけずれている為、反射器間に閉じ込められる定在波の腹の部分に対し入出力IDTの各々が $L/8$ ずつずれて

いることになり、等価インダクタンスが上昇してQが高くなり、且つ、電極膜厚の若干の変化に対してもこの位置ずれにより伝搬速度の変化に与える影響が小さく周波数偏差が小さくなるからであると考えられる。

しかしながら上述した如く、入出力IDT間隔を $\ell = \frac{n}{2}L + \frac{1}{4}L$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ )、即ち $\frac{L}{4}$ の奇数整数倍にとると、挿入損失が悪くなるという欠点があった。

これは前述のように定在波に対して入出力IDTの電極位置がずれるため共振抵抗が大きくなることによるものか、或は入出力IDT間が周期的に連続な配置から $L/4$ だけずれているため両IDT間の不連続部分に於いてSAWの振動エネルギーのバルク波への変換が発生する結果損失が増加するのであらうと考えられる。

尚、入出力IDTの間でIDT周期の連続性が失なわれるような配置となるため、この不連続性を緩和することによってバルク波への変換損失を減らすことを目的とした方法が米国特許

- 3 -

第4454488に開示されている。この方法は入出力IDT間の距離を $L/4$ の奇数整数倍としQが高く周波数偏差が良い利点を生かしたまま、入出力IDTの間隔を離しその間に周期的に連続性が保たれるように反射器とは異なる周期のグレーティングを例えば7乃至21本入れることによって入出力IDT間の連続性を維持しようというものである。

ところが、この方法を用いると確かに共振抵抗が減少して挿入損失が良くなりQも高くなるがスプリアス抑圧量が低下するという欠点があった。

第3図は入出力IDTの位置関係のみに着目して模式的に表わした図であって、縦の2次モードスプリアスの変位分布5を考えると、入出力IDTを互いに近接配置する従来の2ポートSAW共振子の場合6よりもグレーティング7が入って若干離れて配置されている場合8の方が、変位の大きな位置にIDTがあることになりそれだけ2次モードが強く現われることにな

- 5 -

- 4 -

る。従って、スプリアス抑圧量の大きな2ポートSAW共振子及びそれを利用したフィルタの要求に対して、この方法でも未だ満足すべき特性には至らなかった。

(発明の目的)

本発明は上述の如き従来の2ポートSAW共振子の挿入損失が大きい欠点を解消するためになされたものであって、スプリアス抑圧量を十分とりながら挿入損失が小さくQの高い2ポートSAW共振子を提供することを目的とする。

(発明の概要)

上述の目的を達成する為、本発明に於いては入出力IDTの中心間距離を $L/4$ の奇数整数倍とし入出力IDTを近づけ、且つ、少なくとも一方のIDTの周期を入出力IDTの対向する内側端の一部において他の部分と異なる周期にするものである。

(発明の実施例)

以下、本発明を図面に示した実施例に基づいて詳細に説明する。

- 6 -

第1図は本発明に係る一実施例を示すパターン構成図であって、水晶等の圧電基板1の上面に入力IDT2及び出力IDT3を設けその両側に反射器4,4'を配置する。

而して前記入出力IDT(2及び3)の対向する内側端の一部に於けるIDTの周期 $L'$ を他の部分の周期 $L$ とは異なる周期とし、入出力IDTの中心間距離 $\ell_0$ を $L/4$ の奇数整数倍とすると共に、入出力IDTの電極指間隔 $\ell$ を $\ell = nL'/2$ であって $n$ が1乃至4となるようにする。

尚、IDTと反射器の間隔 $\ell_1$ は従来同様 $mL/2$ ( $m=1, 2, 3, \dots$ )とする。

斯くすることによってIDTの中心間距離 $\ell_0$ が $L/4$ の奇数整数倍であることから反射器4,4'間に定在波が生じたとき、入出力IDT2,3の内側端を除く大部分のIDTが定在波の腹の部分に対して各々 $L/8$ ずつずれていることになり、 $Q$ が高く周波数偏差が小さくなるという利点があること前述の通りである。その上、

-7-

り反射器は両側に210本、交叉長は $500\mu m$ 、電極はアルミニウムである。入出力IDTの内側端各3対ずつの周期が $L' = 9.720\mu m$ であり、他の部分のIDT及び反射器の周期は $L = 10.124\mu m$ である。

又、IDTの中心間距離は $\ell_0 = 50.3669\mu m$ であり $49\frac{3}{4}L$ に相当し、 $\ell = 4.86\mu m = L'/2$ 、 $\ell_1 = 10.124\mu m = L$ である。

第4図はこの条件にて実験した共振周波数310MHzの2ポートSAW共振子の周波数特性の例であり、実線は本発明の方法による結果であり、破線は従来の入出力IDTが全て同一周期 $L$ で $\ell = \frac{1}{4}L$ の場合の結果である。又、下記第1表はこの従来の方法(1)及び前述のUSP4454488による方法(2)と本発明との共振特性の比較を示した表である。

-9-

入出力IDT間でIDT周期が周期的に連続となる配置から $L/4$ ずれているが、これは入出力IDTの内側端の一部のIDTにおいて周期を違えることにより除々に補正され入出力IDTの内側の間隔 $\ell$ は $nL'/2$ となって入出力IDT間の周期的連続性が保たれることになる。

従って、振動エネルギーのバルク波への変換損失が小さくなり定在波とIDTの位置関係が補正されて共振抵抗が小さくなり、且つ、 $Q$ も上昇すること前述の通りである。尚、ここで $n$ の値を1乃至4の間にとることにより、入出力IDTが十分近づく為に縦の2次モードスプリアスを十分抑圧することができる。これに対して $n$ の値を5以上にすると、 $n$ が大きくなるに従ってスプリアスレベルが大きくなるばかりでなく、挿入損失が増加し $Q$ が低下していくことが判った。

次に、本発明による実験結果の例について説明する。基板はSTカット水晶基板、入出力IDTは各50対でCOS型の重みづけがしてあ

-8-

第1表

	従来の方法(1) $\ell = \frac{1}{4}L$	従来の方法(2) USP4454488	本発明による方法
共振周波数(MHz)	310.122	309.988	310.024
挿入損失(dB)	11.6	7.8	7.4
負荷Q	8250	10400	10600
無負荷Q	11200	17550	18490
スプリアス抑圧量(dB)	18.5	16.0	21.5

第4図及び第1表より明らかなように、本発明による方法は従来のIDT全てが同一周期 $L$ で $\ell = \frac{1}{4}L$ である場合に比べて挿入損失が小さく、且つ $Q$ が高く、又、USP4454488による方法に比べて縦の2次モードスプリアスの抑圧量が大きくなっていることが判る。

以上、入出力IDTの内側端の一部のIDTを均一の周期 $L'$ にした場合について説明したが、この周期は均一とする必要もなく可変周期としても良い。又、この異なる周期のIDT対数は入出力IDT両方で6対分にとったが、実験によれば入出力IDT両方で4乃至10対に

-10-

とるのが効果的であり、入出力 IDT による電極容量を同じくする為に入出力 IDT 両方に同じ対数ずつ分けるのが望ましいが、一方の IDT のみで行っても効果があることは明らかである。

尚、水晶を用いた 2 ポート SAW 共振子についてのみ説明したが、本発明は水晶以外の圧電基板、例えば  $\text{LiNbO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$  等でも良く、又、SAW 以外の IDT によって励振される他の波、例えばリーキー SAW, SSBW, ラブ波等にも適用可能である。

#### (発明の効果)

本発明は以上説明したように構成するので、高周波領域で安定な 2 ポート SAW 共振子の挿入損失を小さくし Q を高めスプリアス抑圧量を大きくとる上で著しい効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

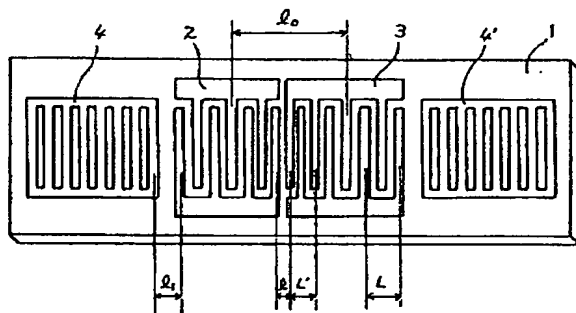
第 1 図は本発明に係る 2 ポート SAW 共振子の電極構成を示す図、第 2 図は従来の 2 ポート SAW 共振子の電極構成を示す図、第 3 図は入出力 IDT の位置と 2 次モードスプリアスの変

位分布の関係を説明する図、第 4 図は本発明による 2 ポート SAW 共振子の周波数特性を示す図である。

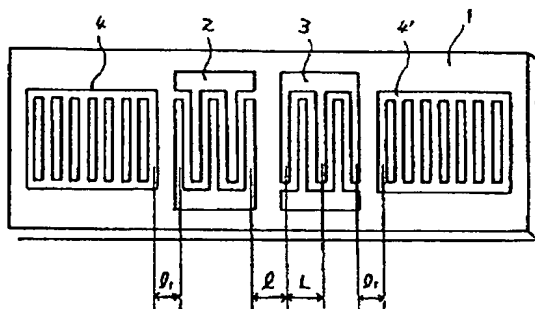
- 1 …… 圧電基板、
- 2, 3 …… 入出力 IDT、
- 4, 4' …… 反射器、
- 5 …… 2 次モードの変位分布、
- 6 …… 入出力 IDT が近づいたときの模式図、
- 7 …… グレーティング、
- 8 …… 入出力 IDT が離れたときの模式図。

特許出願人 東洋通信機株式会社

- 11 -

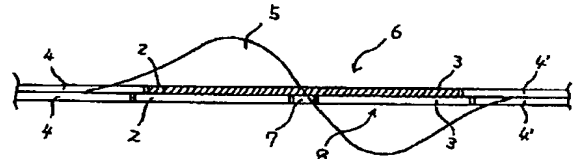


第 1 図

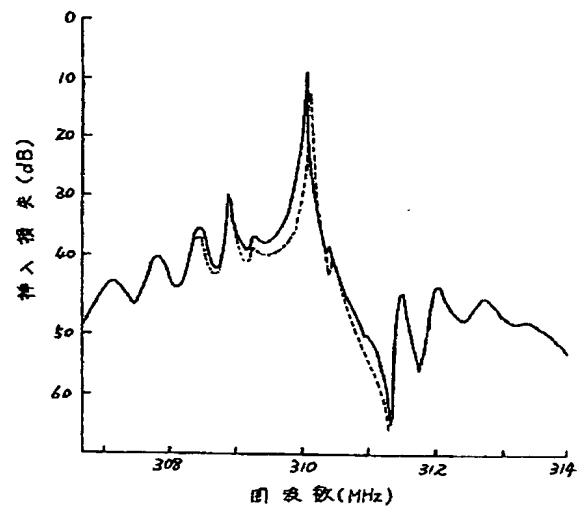


第 2 図

- 12 -



第 3 図



第 4 図

特開昭64-19815

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成7年(1995)3月17日

【公開番号】特開平1-19815

【公開日】平成1年(1989)1月23日

【年通号数】公開特許公報1-199

【出願番号】特願昭62-176663

【国際特許分類第6版】

H03H 9/25 Z 7259-5J

### 手続補正書

平成6年7月14日

特許庁長官 殿



1. 事件の表示

昭和62年特許願第176663号

2. 発明の名称

2ポートSAW共振子

3. 補正をするもの

事件との関係

特許出願人

郵便番号 253-01 電話 0467-74-8056 (代表)

フリガナ

オナボウケンゴウサダシヤムコウサツコウキ

住所(居所)

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

(昭和63年10月26日、住居転入の実施)

フリガナ

トヨコウケンゴウ

氏名(名称)

(310) 東洋通信機株式会社

イシワ シンイチ



代表取締役

伊藤 伸一

4. 補正命令の日付

自発

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

明細書第2頁第5行「基本波による直接発振が得られ、  
且つ、・・・」とあるのを、「基本波による直接発振  
が得られ、且つ、・・・」と訂正する。

